ТЕЛЕВИЗОРЫ SONY KV-21M3*, KV-21T3*. ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ. РЕГУЛИРОВКА. РЕМОНТ

Игорь Морозов

В статье рассматриваются модели телевизоров SONY: KV-21M3A, KV-21M3B, KV-21M3D, KV-21M3E, KV-21M3K, KV-21M3L, KV-21M3V, KV-21T3A, KV-21T3B, KV-21T3D, KV-21T3E, KV-21T3K, KV-21T3L, KV-21T3R, KV-21T3V, использующие шасси BE-4A. Приводятся основные характеристики и описание структурной схемы перечисленных моделей.

СТРУКТУРНАЯ СХЕМА

Все рассматриваемые в статье модели телевизоров собраны на едином базовом шасси BE-4A. Структурная схема шасси приведена на рис. 1. Системы телевизионного вещания, соответствующие конкретным моделям телевизоров, приведены в таблице 1.

Рассматриваемые модели имеют следующие технические характеристики.

1. Кинескоп Super Trinitron. Размер по диагонали 54 см (21"). Угол отклонения 110°.
2. Наличие телетекста – в моделях KV-21T3.
3. Частотные диапазоны:
   VHF 1-12 каналы
   UHF 21-69 каналы
   HYPER 1-41 каналы. Кроме KV-21M3L, KV-21T3L, KV-21M3V, KV-21T3V.
4. Выходная мощность звукового канала – 4 Вт.
5. Питание – сеть переменного тока частотой 50/60 Гц, напряжением 180...240 В.
6. Потребляемая мощность: 58 Вт. Для KV-21M3V, KV-21T3V – 75 Вт.
7. Входные и выходные разъемы:

тыловые
- 21-контактный SCART
- аудио/видео вход
- вход сигналов RGB
- аудио/видео выход

фронтальные
- видео вход;
- аудио вход
- выход для подключения наушников

8. Пульт дистанционного управления RM-836.
9. Размеры 518x474x488 мм.
10. Вес 20 кг.

ОПИСАНИЕ СТРУКТУРНОЙ СХЕМЫ

Сигнал с телецентра на радиочастоте из антенны поступает на вход всеволнового тюнера TU101. В тюнере происходит преобразование радиочастоты в более низкую промежуточную частоту (ПЧ). Сигналы ПЧ с выхода тюнера IF поступают на полосовой фильтр ПАВ SW101, формирующий амплитудно-частотную характеристику канала, и далее на вход видеопроцессора IC101 (выводы 1, 2). В микросхеме происходит разделение сигналов ПЧ звука и изображения с последующим детектированием. Для поддержания постоянной амплитуды сигнала на входе видеодетектора входные каскады ТВ охвачены цепью АРУ.

Напряжение АРУ с вывода 19 IC101 поступает на вход "AGC" тюнера. Кроме того, УПЧИ охвачен внутри м/с местной АРУ с вывода 19 на вывод 28. Начальное напряжение в шину АРУ поступает с вывода 10 микроконтроллера (МК). Регулировка "уровня АРУ" производится в сервисном режиме.

В качестве видеодетектора применяется синхронный детектор, обеспечивающий детектирование малых амплитуд сигналов с высокой линейностью и позволяющий применять УПЧИ с небольшим коэффициентом усиления.

Таблица 1. Модели телевизоров и соответствующие системы вещания

Модель / Параметр	KV-21M3A KV-21T3A	KV-21M3B KV-21T3B	KV-21M3D KV-21T3D	KV-21M3E KV-21T3E	KV-21M3K KV-21T3K KV-21T3R	KV-21M3L KV-21T3L KV-21M3V KV-21T3V
Система цвета	PAL	PAL, SECAM	PAL	PAL	PAL, SECAM, NTSC	PAL
Система звука	B/G, H	B/G, H, L	B/G, H	B/G, H	B/G, H	I
Страна применения	Италия	Франция	Германия	Испания	Страны стандарта OIRT	Англия

Напряжение АПЧ с вывода 23 IC101 поступает на вывод 9 МК. В МК по сигналу АПЧ происходит изменение скважности импульсов на выводе 1 и, следовательно, напряжения настройки тюнера. Одновременно с вывода 3 МК поступает сигнал на изменение частоты контура АПЧ "PLL", подключенного к выводам 24, 25 IC101. Регулировка уровня АПЧ производится в сервисном режиме.

К выходу видеодетектора (вывод 21 IC101) подключены режекторные фильтры CF101 для удаления из спектра видеосигнала сигналов ПЧЗ.

К выводу 20 подключены полосовые фильтры ПЧЗ CF103. Подключением соответствующих фильтров управляет коммутатор в IC101 по команде с МК (вывод 21).

Во французских моделях KV-21M3B, KV-21T3B, работающих в стандарте звука L, сигнал с тюнера проходит через буфер Q109, ключ Q101-Q103, поступает на фильтр ПАВ SWF102 и далее на выводы 31, 32 IC101. Включение стандарта L осуществляется по команде с вывода 18 МК.

Для телевизоров KV-21M3K, KV-21T3K, KV-21T3R, работающих в стандарте D/K, устанавливаются дополнительные режекторный фильтр CF102 на 6.5 МГц и полосовой CF104 на 6.5 МГц.

На выходе "Видео" (вывод 10 IC101) образуется полный цветовой телевизионный сигнал (ПЦТС), а на выходе "Аудио" (вывод 12) – сигнал звукового сопровождения. ПЦТС через буфер Q401 поступает на разъем SCART, а через буфер Q107 на вывод 40 IC301.

В м/с с помощью интегрального фильтра КВП происходит разделение сигналов яркости "Y" и сигналов цветности "C". Дальнейшая обработка сигналов происходит раздельно.

В канале цветности определяется система цветового кодирования с последующим декодированием. В результате на выводах 36, 37 выделяются цветоразностные сигналы (ЦРС), соответственно B-4 и R-4.

Пройдя линию задержки IC302, ЦРС вновь возвращаются в м/с на выводы 26, 27 для дальнейшей обработки.

Пройдя каскады регулировки яркости, насыщенности, контрастности, четкости, сигналы яркости "Y" и ЦРС поступают на устройство матрицирования.

На выходе матрицы образуются сигналы основных цветов R, G, B, которые следуют на выходы м/с, соответственно выводы 17, 18, 19. Далее сигналы R, G, B проходят разъемы CNA81, CNC71 и поступают на плату кинескопа "C".

Ключевая схема на транзисторах Q300, Q302, Q303, Q304, Q305 используется для задержки подачи сигналов RGB на плату "C" на время переходных процессов, возникающих при включении ТВ. В дальнейшем схема никакого влияния на работу не оказывает.

На плате "C" сигналы поступают на 3 идентичных видеоусилителя (ВУ):

в состав ВУ "R" входят Q703, Q706, Q709;

в состав ВУ "B" входят Q701, Q704, Q707;

в состав ВУ "G" входят Q702, Q705, Q708.

Нагрузками ВУ являются соответствующие катоды кинескопа V901.

В состав ВУ входят измерительные транзисторы Q707, Q708, Q709, используемые в системе автоматического баланса белого (АББ).

Сущность системы состоит в том, что во время обратного хода на каждый из катодов кинескопа с IC301 поступают калибровочные импульсы. Под действием этих импульсов на катодах появляются импульсы темнового тока, которые регистрируются измерительными транзисторами. Амплитуды токов прямо пропорциональны эмиссионным способностям катодов. Измерительные импульсы вводятся в видеосигнал последовательно во времени, что позволило суммировать сигналы с измерительных транзисторов и по одному проводу подать на схему АББ (вывод 20 IC301). В м/с производится сравнение амплитуд импульсов каждого из катодов с эталонным напряжением.

По результатам сравнения вырабатываются сигналы ошибки, которые воздействуют на уровни "черного" в сигналах так, чтобы ошибки свести к нулю. Это позволяет автоматически поддерживать баланс белого.

В IC301 регулировкой яркости, насыщенности, контрастности, четкости, геометрией, принудительным включением стандартов PAL, SECAM, NTSC управляет МК IC001 по шинам SDA (вывод 5) и SCL (вывод 4).

На плате "C" находятся также: регулятор статического сведения лучей кинескопа RV702, регулятор ускоряющего напряжения RV701. Через плату к кинескопу подводится накал.

Внешний видеосигнал с AV входа поступает через вывод 2 IC301 на внутренний коммутатор AV/TV, управляемый с МК по шине I^2C.

Сигналы служебной информации R, G, B, бланкирующий импульс F_c поступают с МК (выводы 34, 33, 32, 35) через буферы Q012...Q014 на входы IC301 (выводы 24, 23, 22, 21).

К выводу 33 IC301 подключен кварцевый резонатор X302, используемый для работы в стандартах PAL, SECAM. Для работы в NTSC используется X301, подключенный к выводу 32.

Сигнал схемы ограничения тока лучей (ОТЛ), пропорциональный суммарному току катодов, с вывода 11 ТДКС T802 поступает на вход схемы ОТЛ (вывод 9 IC301). При аварийном увеличении тока катодов уменьшается положительное напряжение на выводе 9. Это приводит к уменьшению амплитуд сигналов RGB на выводах 17, 18, 19 до безопасного уровня.

Сигналы звукового сопровождения с вывода 12 IC101, пройдя коммутатор AV/TV, Q100, Q105, Q114, поступают на УНЧ м/с IC401 (вывод 8). Нагрузкой УНЧ является громкоговоритель. С вывода 12 IC101 сигналы снимаются также на разъем SCART j401.

Регулировка громкости осуществляется следующим образом. Импульсный сигнал с регулируемой скважностью с вывода 2 МК поступает на интегратор и далее, через буфер Q402, в виде постоянного напряжения – на вывод 7 IC401.

Низкий уровень на выводе 7 соответствует минимальной громкости, а высокий – максимальной. К разъему j201 подключаются наушники, при этом громкоговоритель отключается.

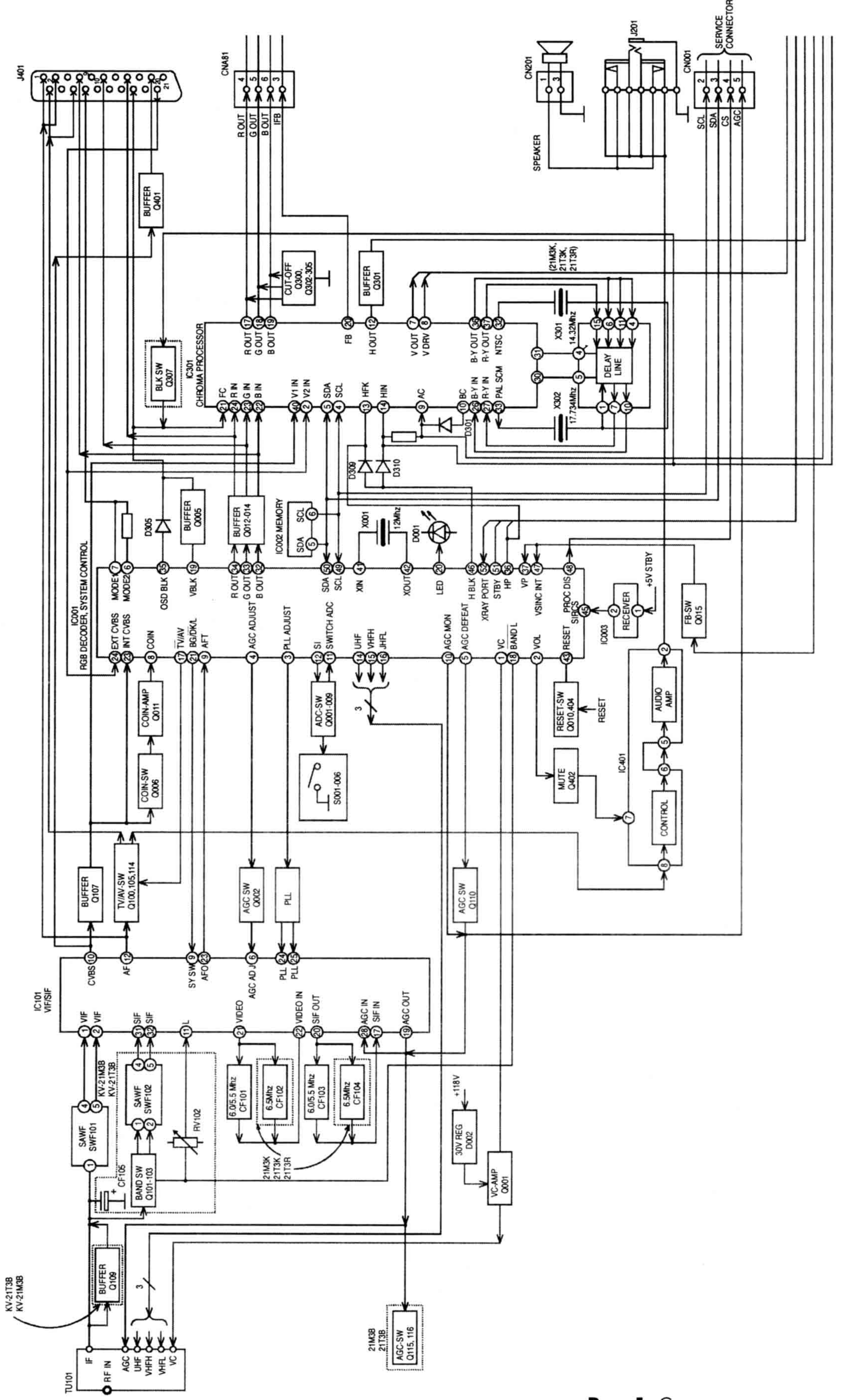
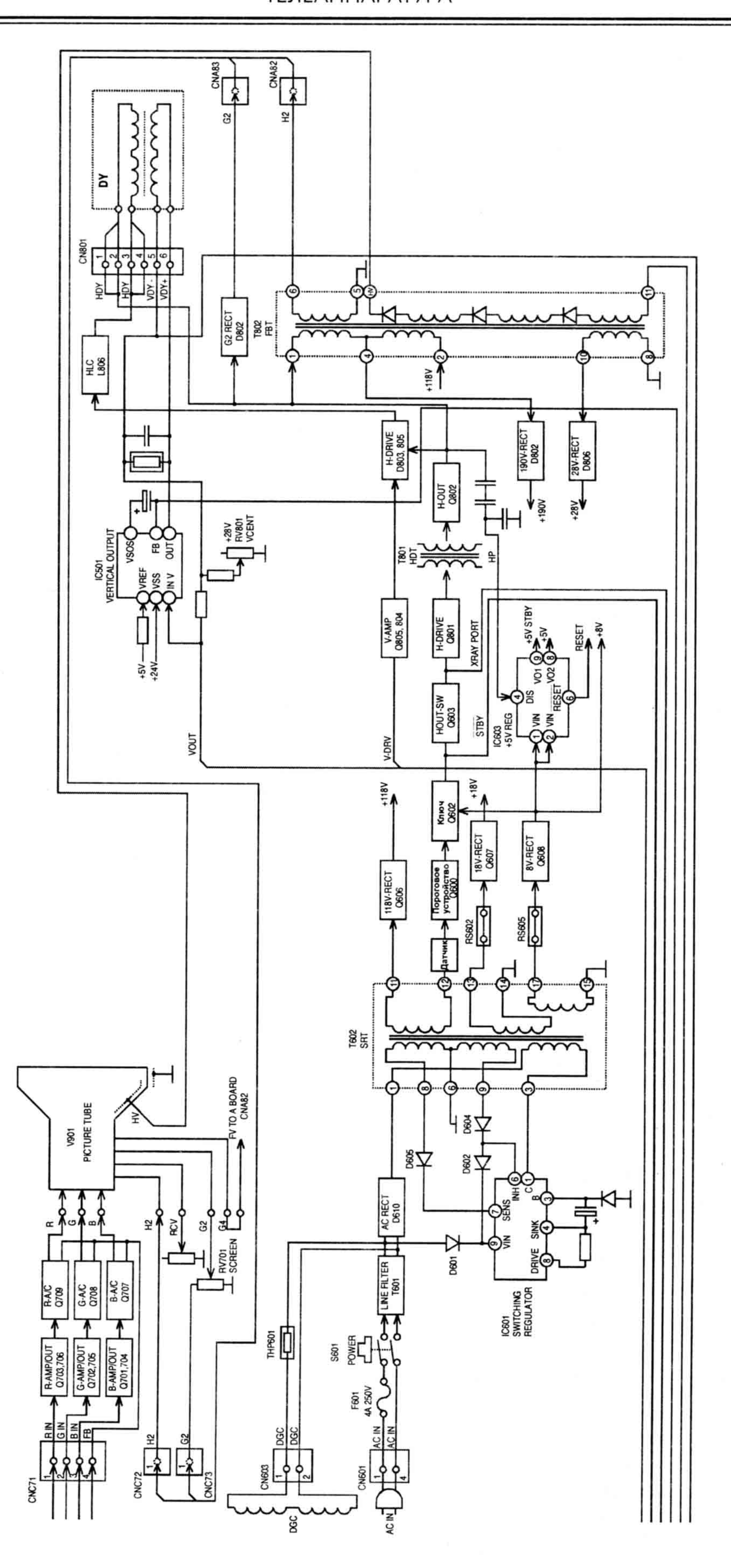


Рис. 1. Структурная схема шасси BE-4A


CNA83
CNA82
G2
H2
DY
CN801
HDY
VDY-
VDY+
G2 RECT
D802
T802
FBT
+118V
HLC
L806
H-DRIVE
D803, 805
H-OUT
Q802
190V-RECT
D802
+190V
28V-RECT
D806
+28V
IC501
VERTICAL OUTPUT
VSOS
FB
OUT
VREF
VSS
IN V
+28V
RV801
VCENT
T801
HDT
HP
+5V
+24V
V-AMP
Q805, 804
H-DRIVE
Q801
XRAY PORT
+5V STBY
+5V
RESET
+8V
DIS
VO1
VO2
VIN
IC603
+5V REG
HOUT-SW
Q603
STBY
VOUT
V-DRV
+118V
Ключ
Q602
+18V
118V-RECT
Q606
Пороговое устройство
Q600
18V-RECT
Q607
8V-RECT
Q608
Датчик
RS602
RS605
T602
SRT
V901
PICTURE TUBE
HV
FV TO A BOARD
CNA82
D604
D605
D602
AC RECT
D610
INH
SENS
VIN
SINK
DRIVE
D601
IC601
SWITCHING
REGULATOR
LINE FILTER
T601
R-A/C
Q709
G-A/C
Q708
B-A/C
Q707
R-AMP/OUT
Q703,706
G-AMP/OUT
Q702,705
B-AMP/OUT
Q701,704
RCV
RV701
SCREEN
G4
THP601
S601
POWER
F601
4A 250V
CN71
R IN
G IN
B IN
FB
CNC72
CNC73
CN603
DGC
CN601
AC IN

БЛОК СТРОЧНОЙ РАЗВЕРТКИ

Блок строчной развертки ТВ работает следующим образом.

Строчные импульсы "меандр" с вывода 12 IC301 поступают через буфер Q801, нагрузкой которого является согласующий трансформатор T801. С вторичной обмотки трансформатора строчные импульсы поступают на выходной каскад строчной развертки на транзисторе Q802. Нагрузкой транзистора являются строчные катушки ОС и трансформатор диодно-каскадный (ТДКС) T802. ТДКС используется для создания высоковольтного напряжения питания 2-го анода, фокусирующего напряжения, напряжения накала, напряжений питания ВУ +190 В и м/с кадров + 28 В.

Высоковольтное напряжение питания 2-го анода снимается с диодно-каскадного выпрямителя, который конструктивно объединен со строчным трансформатором.

Фокусирующее напряжение с высоковольтного делителя подается на потенциометр, входящий в состав ТДКС. Со среднего вывода потенциометра постоянное напряжение $U \approx 6.3$ кВ поступает на кинескоп.

Ускоряющее напряжение образуется за счет выпрямления диодом D804 строчного импульса с коллектора Q802.

Питание ВУ +190 В снимается с обмотки 2-4 выпрямляется диодом D802 и через разъем CNC77 поступает на плату кинескопа "С".

С обмотки 8-10 импульсное напряжение поступает на выпрямитель D806 и далее на питание м/с кадров IC501.

С обмотки 6-5 снимается напряжение накала кинескопа. Строчный импульс с высоковольтного емкостного делителя поступает на вход схемы строчной АПЧиФ (вывод 13 IC301) и на вывод 36 МК для синхронизации сигналов высветки экранного дисплея.

Схема кадровой развертки (КР) ТВ состоит из генератора пилообразного напряжения, входящего в состав IC301, м/с выходного каскада КР и кадровых катушек ОС, обеспечивающих развертку кинескопа по вертикали.

Пилообразное напряжение с вывода 7 IC301 поступает на вход м/с кадров IC501 (вывод 1). Кадровые катушки ОС подключены к выводу 5. Центровка изображения по вертикали осуществляется с помощью переменного резистора RV801 путем подачи постоянного тока в цепь кадровых ОС. Коррекция геометрических искажений растра осуществляется в IC301 по командам МК путем изменения амплитуды и формы пилообразного напряжения на выводе 8. Пройдя усилитель Q805, Q804 сигнал коррекции растра поступает на модулятор D805, D804, изменяя определенным образом амплитуду и форму тока в строчных катушках ОС.

БЛОК ПИТАНИЯ

Сетевое напряжение через фильтр T601 поступает на выпрямитель D610 и далее на м/с ШИМ-контроллера IC601. В коллектор ключевого транзистора м/с входит управляемый генератор, мощный выходной каскад, схема управления и защиты. Питание м/с на выводе 9 в момент запуска подается через диод D601. Во время работы питание поступает с обмотки 9-6 через выпрямитель D604, D602. Сигнал управления подается с обмотки обратной связи 6-9 через выпрямитель D604 на вывод 6. Сигнал защиты снимается с обмотки 6-8 и через выпрямитель D605 подается на вывод 7.

На вторичных обмотках собраны выпрямители питания схемы ТВ: +118 В, +18 В, +8 В. Перевод ТВ в рабочий режим осуществляется подачей команды с МК (вывод 51) на вывод 4 IC603. При этом на выводе 8 IC603 появляется напряжение +5 В, от которого запитывается видеопроцессор IC301.

При возникновении перегрузки по цепи +118 В срабатывает схема защиты. Сигнал с датчика через пороговое устройство Q600 поступает на ключ Q602. На шине защиты (вывод 52 МК) появляется высокий потенциал, под действием которого МК по шине STBY переводит ТВ в дежурный режим. Одновременно срабатывает ключ Q803, блокируя прохождение импульсов на запуск строчной развертки.

Система управления ТВ состоит из фотоприемника IC003, микроконтроллера IC001 с памятью IC002, клавиатуры передней панели S001-S006.

Инфракрасная команда с ПДУ преобразуется фотоприемником в электрический сигнал амплитудой 5 В, который затем поступает на вход МК (вывод 45). МК дешифрирует и исполняет ее, затем выдает команды м/с, связанным с ним по шине I^2C. Одновременно прохождение команды индицируется на экране ТВ.

Управление ТВ осуществляется также с помощью кнопок клавиатуры. При нажатии одной из кнопок S001-S006 меняется уровень постоянного напряжения на одном из входов АЦП (выводы 11, 12), что воспринимается МК как команда. Каждой команде соответствует свой уровень напряжения.

Сброс счетчика программ МК осуществляется на выводе 43 "RESET". Сигнал сброса формируется IC603, Q010, Q404. При подаче напряжения питания на МК напряжение на выводе 43 должно отсутствовать в течение $t \geq 20$ мсек, а затем возрасти до $U = +5$ В.

Источником опорной частоты для МК является кварцевый резонатор, который подключен к выводам 41, 42.

Индикация дежурного режима осуществляется светодиодом D001, подключенным к выводу 20.

Разъем CN001 используется для подключения компьютера при ремонте и сервисной регулировке ТВ.

Сигналы высветки служебной информации R, G, B и блокирующие импульсы снимаются соответственно с выводов 34, 33, 32, 19, 35. Импульсы строчной и кадровой синхронизации сигналов высветки поступают на выводы 47, 46.

Переключение диапазонов на тюнере осуществляется подачей команды с одного из выводов МК: 14 (UNF), 15 (VHFH), 16 (VHFL). Напряжение настройки в виде импульсов с меняющейся скважностью снимается с вывода 1. Затем, пройдя усилитель Q001 и интегратор C122, R136, R028, C007, R138, уже в виде постоянного напряжения в диапазоне 0...33 В поступает на вход TV. Питание усилителя осуществляется от стабилизатора D002.

■